

**FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA**  
**FUNDAÇÃO CECIERJ / SEEDUC-RJ**  
**COLÉGIO: CIEP 359 – RAUL SEIXAS**  
**PROFESSOR: JUSSARA RAMALHO DIAS DOS SANTOS**  
**MATRÍCULA: 0921996-5**  
**SÉRIE: 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**  
**GRUPO: 5**  
**TUTOR: LÍGIA VITORIA DE AZEVEDO TELLES**

## **PLANO DE TRABALHO SOBRE TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA**

Jussara Ramalho Dias dos Santos

jusrds@ig.com.br

### **1. Introdução:**

Esse Plano de Trabalho sobre o conteúdo Trigonometria na Circunferência destina-se atender ao currículo mínimo para o 4º bimestre do ensino médio.

Aprender Trigonometria na Circunferência é muito importante por que é utilizada em diversos campos de estudo como na Física, na Biologia, na Química, na Geografia e na Matemática.

É aplicado na Topografia, nas Navegações, na Astronomia, nos equipamentos médicos como tomógrafos e equipamentos de ultrassonografia.

Além de ser um instrumento de solução de problemas do cotidiano, permite que se faça um entrelaçamento entre Geometria e Funções. E exerce um caráter abstrato importante na formação do raciocínio lógico do aluno.

## **Estratégias adotadas no Plano de Trabalho:**

### **Primeira semana**

#### **Atividade 1:**

- **Habilidade relacionada:**

H 14 – Reconhecer ângulo como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos ou não retos.

H 21 – Utilizar relações métricas do triângulo para resolver problemas significativos.

H 11 - Resolver problemas envolva razões trigonométricas em triângulos retângulos (seno, cosseno e tangente).

- **Pré-requisitos:**

Conhecer Geometria do triângulo retângulo.

- **Tempo de Duração:**

4 horas / aulas.

- **Recursos Educacionais Utilizados:**

Papel cartão, régua, transferidor, tesoura, calculadora, canudo, fita adesiva, peso, barbante, fita métrica ou trena e roteiro de ação 2 ( Falta Muito? É longe?).

- **Organização da turma:**

A tarefa deve ser realizada em grupos de 2 ou 3 alunos.

- **Objetivos:**

Calcular a tangente numa situação-problema que envolva medição.

- **Metodologia adotada:**

Fazer uma revisão sobre razões trigonométricas antes de iniciar Trigonometria na Circunferência.

Analisar uma situação-problema e verificar se os alunos conhecem algum instrumento de medida para descobrir a distância entre o planeta Terra e o Sol.

Comentar a utilidade do instrumento teodolito. Construir o teodolito com papel cartão, transferidor, peso e canudo. Medir com os alunos alguns objetos usando o teodolito. Os alunos deverão identificar a melhor razão trigonométrica para encontrar a altura dos objetos, no caso a tangente.

a) Você sabe qual a distância da Terra ao Sol? Como terá sido essa medida?

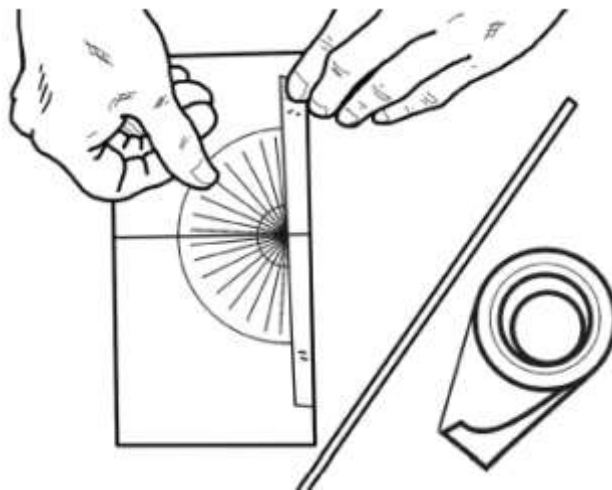
b) Dê exemplos de instrumentos de medidas.

c) Dê exemplos de instrumentos de medidas que dê a distância entre dois planetas, espessura de um fio de cabelo, altura do Morro do Pão de Açúcar, distância entre uma margem e outra do rio e largura de o rio Paraíba.

d) Você conhece o teodolito? Para que serve?

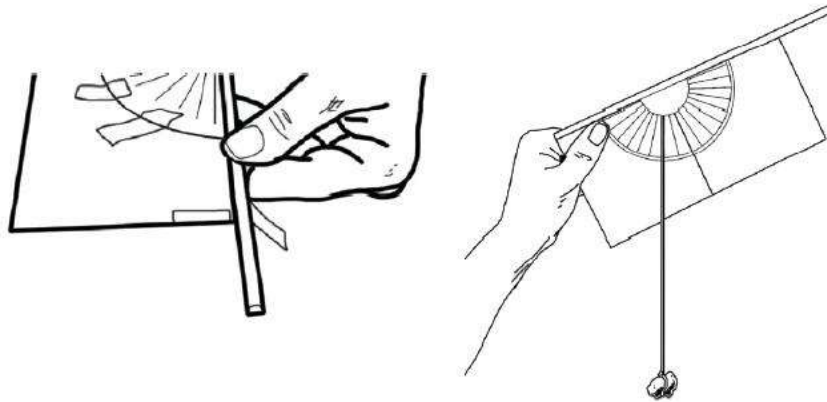
e) Vamos construir o teodolito. Recorte um pedaço (20cm x 10cm) de cartolina.

f) Fixe o transferidor neste papel usando uma fita transparente. Destaque o segmento de reta que passa pela marca do ângulo de  $90^\circ$ .



Teodolito em construção

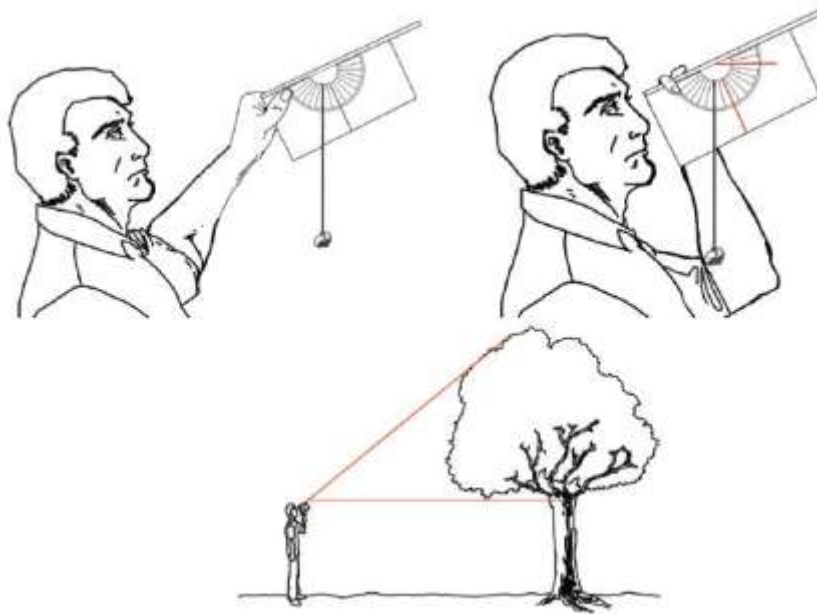
g) Prenda o canudo com o barbante e o peso no transferidor.



Teodolito em construção

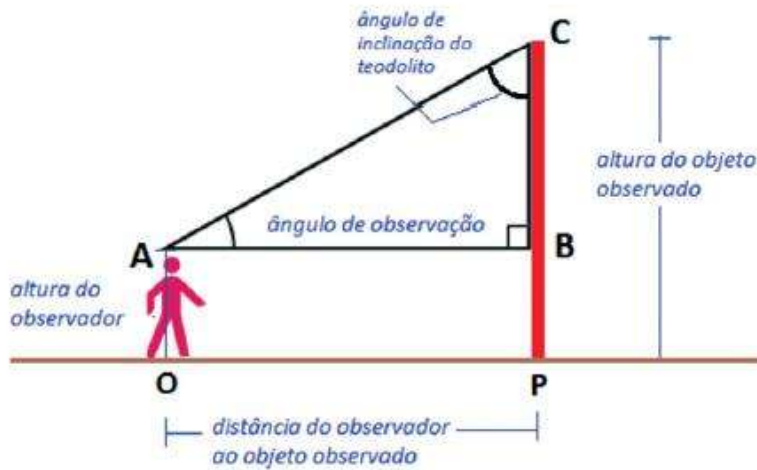
h) Vamos medir a altura de uma árvore. Leve o teodolito à altura de seus olhos e observe, através do canudo, no topo da árvore. Peça o colega que olhe no teodolito a menor indicação para medida do ângulo do barbante no transferidor. Qual foi o ângulo medido?

i) As imagens mostram a realização do experimento.



Realização do experimento

j) Por razões Trigonométricas encontre a altura da árvore.



Esquema do problema

## Segunda semana

### Atividade 2:

- **Habilidade relacionada:**

Conhecer o gráfico da função seno.  
Conhecer o gráfico da função cosseno.

- **Pré-requisitos:**

Conhecer as Funções Trigonométricas.

- **Tempo de Duração:**

2 horas / aulas.

- **Recursos Educacionais Utilizados:**

Folha de atividade 2 (Sinais dos Quadrantes), papel quadriculado, cartolina, régua, compasso, palito de sorvete, peso, arame, duas fitas de cor diferente e tachinha.

- **Organização da turma:**

A tarefa deve ser realizada em grupo de 2 ou 3 alunos.

▪ **Objetivos:**

Apresentar os Sinais dos Quadrantes construindo o ciclo trigonométrico.

▪ **Metodologia adotada:**

Construir o círculo trigonométrico com régua e compasso para estudar a variação da função seno ( $y = \sin x$ ) e da função cosseno ( $y = \cos x$ ).

a) Desenhe um círculo com 10 cm de raio em um papel quadriculado reforçando os eixos AC e BD.

b) Cole-o em cartolina.

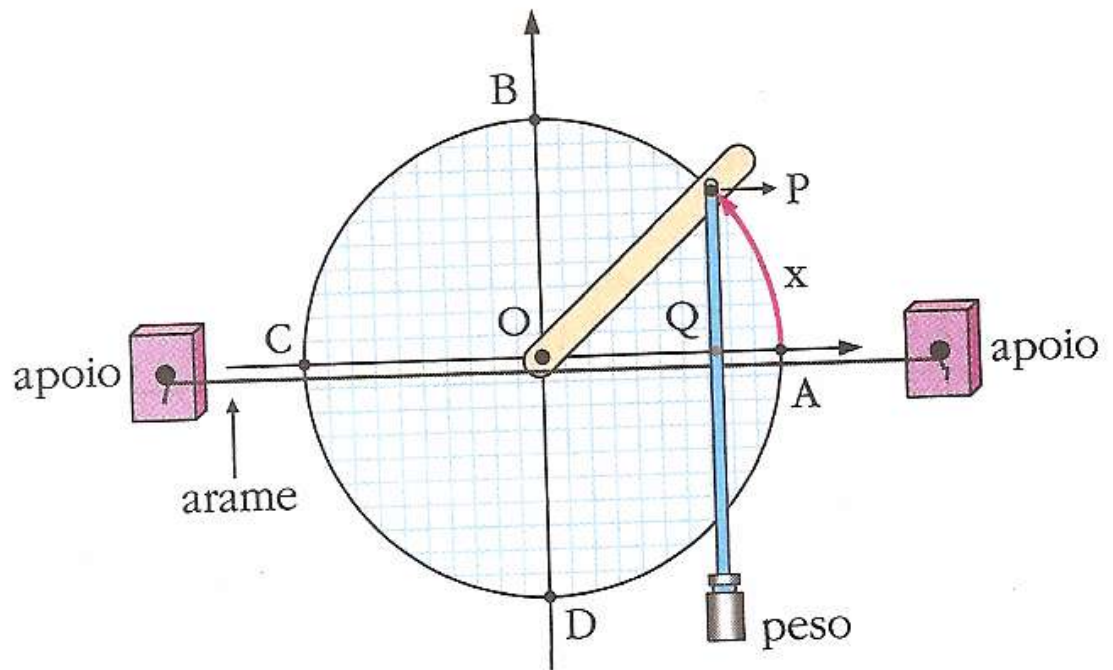
c) Fixe no centro O do círculo, com tachinha e um palito de sorvete.

d) Amarre no ponto P um pequeno peso.

e) Fixe um arame em dois apoios sobre o eixo horizontal.

f) Posicionando P sobre A, gire lentamente o palito no sentido anti-horário.

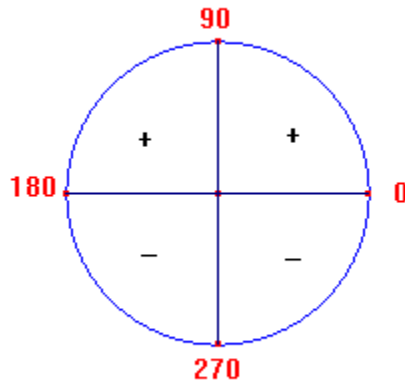
g) Leve P de A para B e verifique se  $\sin x$  aumenta ou diminui e se valor da função é positivo ou negativo.



Esquema da atividade 3

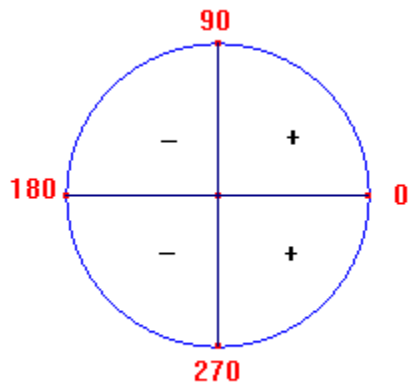
h) Faça o mesmo com P de B para C, de P de C para D e P de D para A.

i) Agora complete a tabela:



	seno	seno	seno	seno
Quadrantes	1°	2°	3°	4°
sinal	+			
variação	crescente			

j) Faça o mesmo procedimento para função  $y = \cos x$ . E complete a tabela:



	cosseno	cosseno	cosseno	cosseno
Quadrantes	1°	2°	3°	4°
sinal	+			
variação	decrésciente			



### Atividade 3:

- **Habilidade relacionada:**

Conhecer o gráfico da função cosseno.

- **Pré-requisitos:**

Conhecer o Círculo Trigonométrico.

- **Tempo de Duração:**

2 horas / aulas.

- **Recursos Educacionais Utilizados:**

Folha do roteiro de ação 3 (construção do gráfico da função cosseno), papel quadriculado, cartolina, régua, compasso e transferidor.

- **Organização da turma:**

A tarefa deve ser realizada em grupo de 2 ou 3 alunos.

- **Objetivos:**

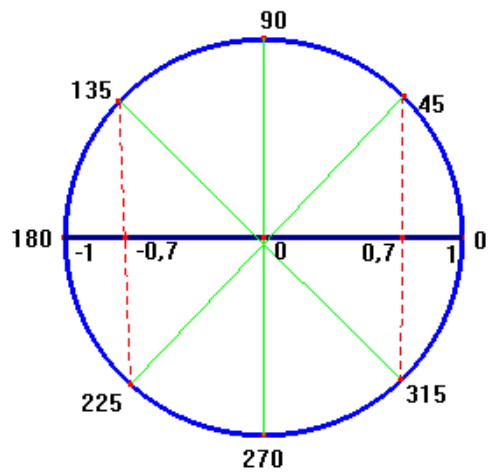
Construir o gráfico da função cosseno.

- **Metodologia adotada:**

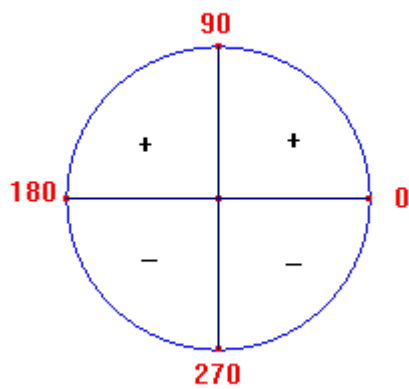
Construir o círculo trigonométrico com régua, compasso e transferidor para construir o gráfico da função cosseno ( $y = \cos x$ ).

a) Construir com régua, compasso e transferidor o círculo trigonométrico.

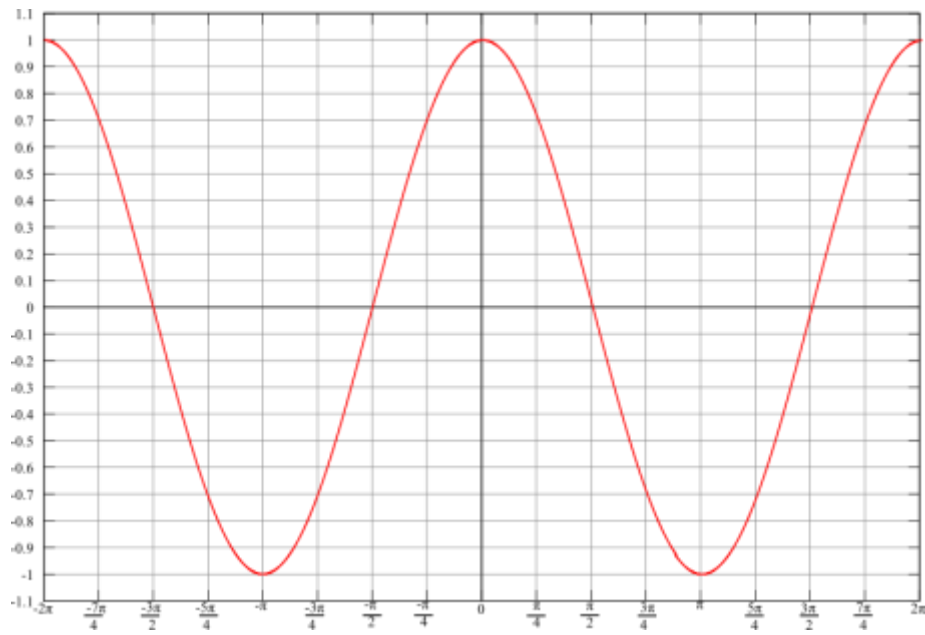
b) Marcar os ângulos de  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $360^\circ$ , com seus correspondentes valores de cosseno.



c) Verificando assim o sinal do cosseno nos quadrantes e a simetria em relação ao eixo das abscissas.



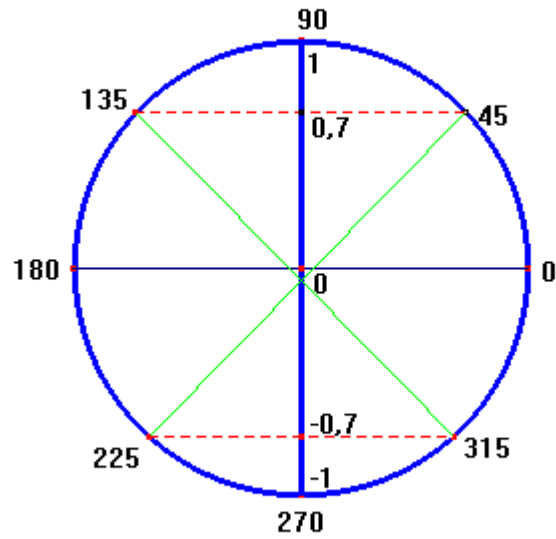
d) Aproveitando os valores já conhecidos do cosseno construir o gráfico da função cosseno.



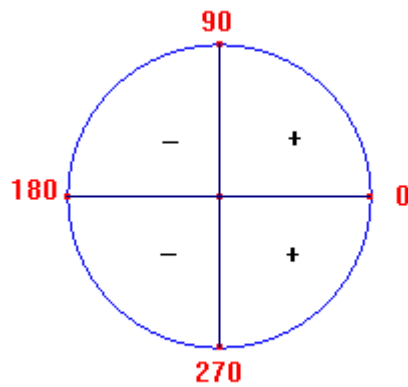
## Terceira semana

### **Atividade 4:**

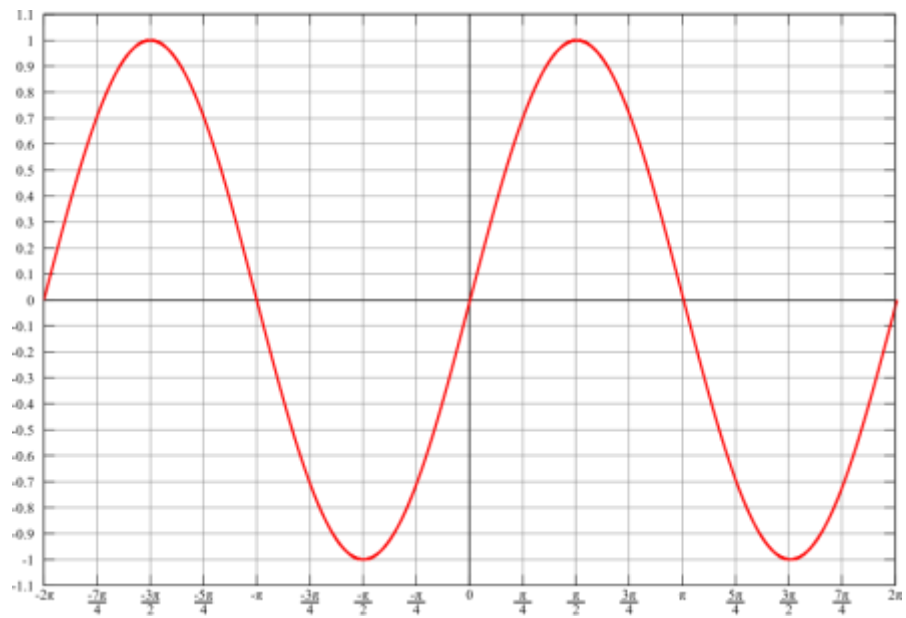
- **Habilidade relacionada:**  
Conhecer o gráfico da função seno.
- **Pré-requisitos:**  
Conhecer o Círculo Trigonométrico.
- **Tempo de Duração:**  
2 horas / aulas.
- **Recursos Educacionais Utilizados:**  
Folha do roteiro de ação 3 (construção do gráfico da função seno), papel quadriculado, cartolina, régua, compasso e transferidor.
- **Organização da turma:**  
A tarefa deve ser realizada em grupo de 2 ou 3 alunos.
- **Objetivos:**  
Construir o gráfico da função seno.
- **Metodologia adotada:**  
Construir o círculo trigonométrico com régua, compasso e transferidor para construir o gráfico da função seno ( $y = \text{sen } x$ ).  
  
a) Construir com régua, compasso e transferidor o círculo trigonométrico.  
  
b) Marcar os ângulos de  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $360^\circ$ , com seus correspondentes valores de seno.



c) Verificando assim o sinal do seno nos quadrantes e a simetria em relação ao eixo das abscissas.



d) Aproveitando os valores já conhecidos do seno construir o gráfico da função seno. E o mesmo para procedimento para a função cosseno.

















## 2. Avaliação:

- Participação das atividades (roteiro de ação), resolução de exercícios do livro texto (Iezzi, Gelson. Matemática: ciência e aplicações, 1: ensino médio. São Paulo: Saraiva, 2010.).

Realizar em grupo de dois ou três alunos para que as resoluções sejam trocadas e discutidas entre si promovendo um melhor entendimento.

- Teste e prova.

Avaliar a evolução e crescimento do aluno, seus erros, suas dificuldades. Se necessário retomar e recuperar conceitos e promover maiores discussões em sala sobre o conteúdo.

### Modelo de Prova:

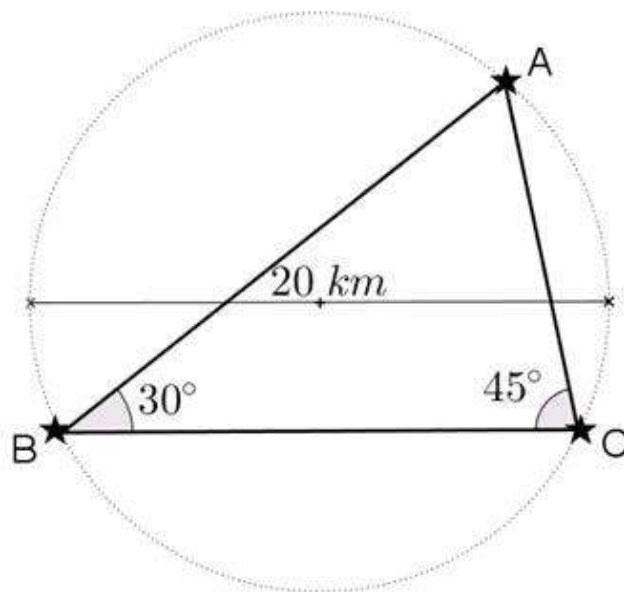
1) Um batimento cardíaco de uma pessoa é dada pela função  $B(t) = 100 - 20 \cos\left(\frac{\pi}{30} \cdot t\right)$ , onde o tempo (t) é dado em segundos. Quantos batimentos cardíacos essa pessoa tem por minuto?

#### **Descritores:**

Conhecer o gráfico da função cosseno.

Resolver problemas envolvendo a função cosseno.

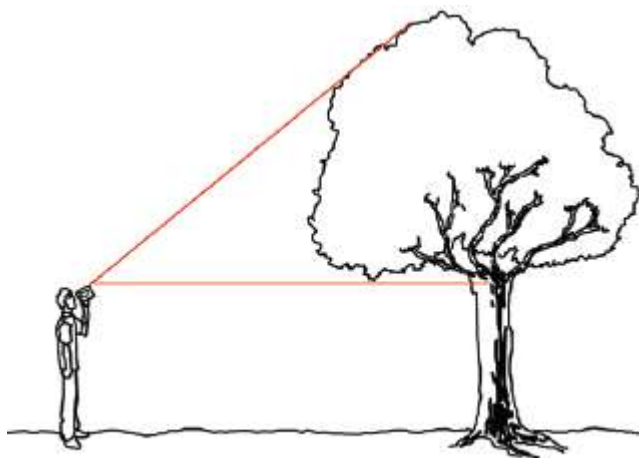
2) Um astrônomo observou que três estrelas A, B e C estavam dispostas no céu, da seguinte forma: pertenciam a uma circunferência de diâmetro 20 km, e o ângulo  $ABC = 30^\circ$  e  $BCA = 45^\circ$ . Qual a distância entre as estrelas A e B e distância entre as estrelas A e C.



**Descritores:**

H13- C2 – Propor situações contextualizadas envolvendo um triângulo qualquer que recaiam na aplicação da lei dos senos.

3) Uma pessoa de 1,72 m de altura observa o topo de uma árvore sob um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Conhecendo a distância de 10m do observador até a árvore, calcular a altura da árvore. Dados  $\cos 30^\circ = 0,8$ ,  $\sin 30^\circ = 0,5$  e  $\operatorname{tg} 30^\circ = 0,58$ .

**Descritores:**

H12 – Resolver problemas envolvendo razões trigonométricas do triângulo retângulo.

4) Construa o gráfico horário da velocidade ( $v \times t$ ) de um MHS, cuja equação da velocidade

$$\text{é: } v = -\pi \operatorname{sen} \left( \frac{\pi}{2} \cdot t \right).$$

T(s)	0	1	2	3	4
V (m/s)					

**Descritores:**

Conhecer o gráfico da função seno.

### **3. Referências:**

Iezzi, Gelson. Matemática: ciência e aplicações, 1: ensino médio. São Paulo: Saraiva, 2010.

Paiva, Manoel. Matemática, 1: ensino médio. São Paulo: Moderna, 2010.

Smole, Kátia Cristina Stocco. Matemática, 1: ensino médio. São Paulo: Saraiva, 2010.

Roteiros de Ação sugeridos pelo Curso Formação Continuada Para Professores de Matemática.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Sin.svg>